

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 678 723

②1 N° d'enregistrement national :

81 12573

⑤1 Int Cl⁵ : F 42 B 12/02, 12/22; F 42 C 13/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26.06.81.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : ETAT FRANCAIS représenté par le
Délégué Général pour l'Armement — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Malavergne Jacques, Chieze Jean-
Louis et Labrunie Michel.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 08.01.93 Bulletin 93/01.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦3 Titulaire(s) :

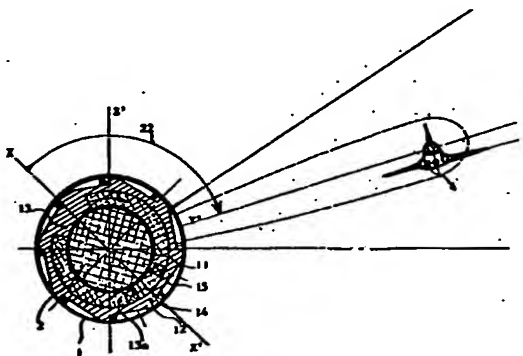
⑦4 Mandataire :

⑤4 Projectile explosif, notamment anti-aérien, comprenant une charge à effet directionnel rotatif.

⑤7 La présente invention concerne un projectile explosif, notamment anti-aérien, comprenant une charge à effet directionnel rotatif présentant une charge explosive principale projetant des moyens vulnérants focalisables, et une fusée de proximité dotée d'une capacité de discrimination azimutale d'une cible.

Ce projectile est caractérisé en ce que les moyens vulnérants focalisables sont montés en rotation autour de la charge explosive principale fixe pour la création d'un axe rotatif d'effets focalisés, et en ce qu'il comprend des moyens pour la détection de la coïncidence de l'axe rotatif d'effets focalisés avec la direction de la cible, pour la mise à feu de la charge.

Par exemple, les moyens vulnérants focalisables sont constitués par un rotor comprenant un corps de fragmentation annulaire 12 entourant un chargement explosif annulaire 13a, dont un secteur 13 est pourvu d'un groupe d'éclats préformés ou prédéterminés, des moyens d'amorçage 14, 15 du chargement explosif annulaire de la charge explosive principale 2, et plusieurs bandes explosives longitudinales périphériques 16, à 16, pour l'éjection de barreaux métalliques 17, à 17, pour la mise en rotation du rotor.



FR 2 678 723 - A1



BEST AVAILABLE COPY

Le secteur technique de la présente invention est celui des projectiles explosifs, notamment de défense anti-aérienne.

Ces projectiles, qui peuvent être du type missile guidé, comportent une charge explosive, dont on cherche à augmenter l'efficacité contre une cible aérienne. On connaît donc des charges de ce type présentant un axe d'effets focalisés dans une direction prédéterminée. L'amorçage de ces charges peut être commandé par des moyens de détection de la proximité de la cible, par exemple émetteur-récepteur radio-électrique à effet Doppler.

On sait bien sûr adapter la structure d'une charge explosive pour obtenir des effets vulnérants focalisés contre une cible aérienne. Par exemple, le brevet US 3 949 674 décrit une charge cylindrique compartimentée radialement. Le brevet US 3 565 009 décrit lui-aussi une charge cylindrique à quatre secteurs qui peuvent être amorcés en fonction de leur position par rapport à la direction de la cible. Le brevet 3 985 077 décrit une charge dont la structure de différents explosifs est telle que cette charge présente un axe d'effet privilégié.

Ces charges étant pour la plupart situées à l'intérieur d'une enveloppe de révolution autour de l'axe du projectile, on sait aussi mettre à profit la structure ou la déformation de cette enveloppe pour obtenir les effets focalisés recherchés. Par exemple, le brevet US 4 026 213 décrit une charge explosive annulaire comprise entre deux enveloppes cylindriques, dont une, extérieure, est mince et facilement déformable par la charge qui est amorcée en un point diamétralement opposé par rapport à la cible.

On a proposé de mettre la charge explosive en rotation et de l'amorcer par l'intermédiaire de moyens de détection de la proximité de la cible. Le certificat d'utilité FR 2 388 468 décrit un projectile mis en rotation lente et comportant une enveloppe de révolution contenant une charge explosive. Ce projectile comporte des moyens d'aplatissement de l'enveloppe disposés sensiblement en périphérie de celle-ci et couvrant au moins un secteur angulairement limité par rapport à l'axe, et des moyens de détection de la direction de la cible par rapport à l'axe associés aux moyens d'aplatissement pour provoquer de manière sélective un aplatissement de l'enveloppe et de la charge sensiblement en regard de la cible, les moyens de détection de la proximité de la cible et les moyens de détection de sa direction étant combinés avec des moyens de coordination et de retard pour assurer l'aplatissement précité avant l'explosion de la charge.

L'aplatissement de l'enveloppe et de la charge a pour effet d'assurer la projection des fragments de la zone aplatie de l'enveloppe dans une direction perpendiculaire à cet aplatissement. Ceci assure donc la concentration désirée

des fragments en direction de la cible, puisque l'aplatissement a été réalisé en regard de celle-ci.

5 Ces divers projectiles présente l'inconvénient d'un nombre limité de directions préférentielles puisque tributaire de points d'amorçages en nombre limité.

On a alors proposé de mettre en rotation la charge explosive et de l'amorcer par l'intermédiaire des moyens de détection de la proximité de la cible.

10 Ainsi le brevet DE 2 519 507 décrit une charge pouvant présenter plusieurs effets dirigés prédéfinis, donc en nombre limité, et qui est mise en rotation par un moteur. Le brevet US 4 157 685 décrit un projectile dont la charge et la fusée de proximité sont montés sur un système à la cardan pour créer un axe d'effets focalisés omnidirectionnel.

15 L'inconvénient de ces deux solutions connues est de faire tourner dans un temps très court l'ensemble lourd de la charge explosive donc de nécessiter une grande dépense d'énergie.

20 Un autre inconvénient des projectiles connus de ce type est le fait qu'ils présentent des secteurs dépourvus d'effets vulnérants puisqu'ils fonctionnent suivant un principe de transfert de l'énergie ou de la matière dans des directions privilégiées.

25 L Le but de l'invention est de remédier aux inconvénients précédents et d'augmenter de manière importante l'efficacité des projectiles du genre précité, tout en permettant de concentrer dans une infinité de directions préférentielles et au prix d'un effort d'énergie minimal, une grande proportion de l'énergie de la charge explosive et des moyens vulnérants qu'elle projette, en améliorant la synchronisation de l'amorçage lors de la coïncidence de l'axe rotatif d'effets focalisés de la charge avec la direction de la cible.

30 L'invention a donc pour objet un projectile explosif, notamment anti-aérien, comprenant une charge à effet directionnel rotatif présentant une charge explosive principale projetant des moyens vulnérants focalisables, et une fusée de proximité dotée d'une capacité de discrimination azimutale d'une cible, projectile caractérisé en ce que les moyens vulnérants focalisables sont montés en rotation autour de la charge explosive principale fixe pour la création d'un axe rotatif d'effets focalisés, et ^{en ce qu'il comprend} des moyens pour la détection de la coïncidence de l'axe rotatif d'effets focalisés avec la direction de la cible, 35 pour la mise à feu de la charge.

La charge explosive est de préférence cylindrique, et des moyens d'amorçage de la charge explosive sont montés en rotation autour de celle-ci, qui est entourée par un tube métallique.

Suivant une première variante, le projectile selon l'invention est caractérisé en ce que les moyens vulnérants focalisables sont constitués par un rotor comprenant un corps de fragmentation annulaire entourant un chargement explosif annulaire dont un secteur est pourvu d'un groupe d'éclats préformés ou prédéterminés, des moyens d'amorçage du chargement explosif annulaire et de la charge explosive principale, et plusieurs bandes explosives longitudinales périphériques pour l'éjection de barreaux métalliques pour la mise en rotation du rotor.

On peut observer que le projectile selon l'invention présente simultanément les avantages suivants :

- mise à profit du dispositif auxiliaire d'orientation pour infliger un premier endommagement à la cible (éjection de barreaux métalliques),
- infinité de directions préférentielles qui peuvent être obtenues en raison de la rotation continue du corps de fragmentation (rotor) et,
- le fait que le choix de la direction d'effet focalisé ne soit pas fait au moment de la détection mais au moment de la mise à feu proprement dite. En effet, bien que le délai qui s'écoule entre la détection et la mise à feu soit en général très court - quelques millisecondes -, il peut arriver que la cible change de direction azimutale par rapport au missile.

Selon une deuxième variante, l'invention a pour objet un projectile tel que décrit plus haut, dans lequel les moyens vulnérants focalisables sont constitués par un rotor comprenant un corps de fragmentation annulaire, dont un secteur est pourvu d'un groupe d'éclats préformés ou prédéterminés, le secteur complémentaire étant évidé et entourant partiellement la charge principale cylindrique fixe, une partie de ce secteur évidé étant occupée par une charge de poudre propulsive initiée par un inflammateur pour la mise en rotation du corps annulaire.

Un autre objet de l'invention est un projectile tel que décrit ci-dessus, caractérisé en ce que les moyens vulnérants focalisables sont constitués par un groupe d'éclats préformés ou prédéterminés, projetés en rotation le long d'un chemin annulaire compris entre deux enveloppes concentriques fragmentables entourant la charge explosive. Le groupe d'éclats préformés peut être projeté en rotation par un chargement de poudre, ou par un gaz sous pression.

Selon une autre variante, qui comporte alors une fusée de proximité omnidirectionnelle, le rotor comporte de plus une fusée de proximité à lobe étroit axé suivant l'axe d'effets focalisés, la coïncidence de ce dernier avec la direction de la cible initiant la mise à feu de la charge explosive principale.

Par rapport à la première variante, ces quatre derniers modes de réalisation ne présentent pas une charge à double effet, mais celle-ci réunit cependant tous les avantages des charges tournantes (infinité de directions préférentielles pour la création d'un axe d'effets focalisés, et insensibilité aux changements rapides de la direction azimutale projectile-cible), ajoutés à l'amélioration de l'efficacité de la charge due à la meilleure synchronisation entre la coïncidence de l'axe d'effets focalisés avec la direction de la cible, pour la mise à feu de la charge.

D'autres avantages de l'invention apparaîtront de la description suivante de plusieurs modes de réalisation, donnée sans caractère limitatif, en référence au dessin sur lequel :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un projectile conforme à l'invention,
- la figure 2 est une coupe transversale selon II-II de la figure 1,
- la figure 3 est une coupe selon III-III de la figure 1,
- la figure 4 est une coupe selon IV-IV de cette même figure,
- la figure 5 est une coupe axiale schématique d'une deuxième variante d'un projectile selon l'invention,
- la figure 6 est une coupe selon VI-VI de la figure 5,
- la figure 7 est une coupe axiale schématique d'une troisième variante d'un projectile selon l'invention,
- la figure 8 est une coupe selon VIII-VIII de la figure 7,
- la figure 9 schématise la coupe axiale d'une quatrième variante de l'invention,
- la figure 10 est une coupe suivant X-X de la figure 9,
- enfin la figure 11 est une vue schématique en coupe axiale d'un projectile selon une cinquième variante,
- tandis que la figure 12 est une coupe transversale suivant XII-XII de la figure 11.

Dans les modes de réalisation décrits ci-après, le projectile explosif de défense anti-aérienne, est, par exemple, auto-propulsé. Il comporte une enveloppe 1 de préférence en matériau léger, (métal léger comme un alliage d'aluminium, ou composite fibre-résine), et de révolution autour d'un axe Z-Z', contenant une charge explosive principale 2, par exemple un chargement d'hexolite. Des moyens d'amorçage sont prévus pour provoquer l'explosion de la charge 2 autour de l'axe Z-Z', ce qui arrache l'enveloppe 1 et projette des moyens vulnérants focalisés suivant l'axe XX'. Dans une coiffe avant profilée 3, le projectile comporte des moyens de détection de la proximité d'une cible aérienne 4, pour commander les moyens d'amorçage et faire exploser la charge 2.

De façon connue, les moyens de détection de la proximité de la cible 4, ou fusée de proximité, peuvent présenter une capacité de discrimination azimutale et comportent un bloc émetteur-récepteur radio-électrique 5, opérant par exemple en ondes centimétriques par impulsions brèves et rapprochées.

Associé au bloc 5, un calculateur est sensible à la différence algébrique existant entre la fréquence du rayonnement émis par le bloc 5 et la fréquence du rayonnement reçu après réflexion sur la cible 4. Le calculateur actionne un relais (non représenté), pour provoquer le fonctionnement des moyens d'amorçage lorsque la différence précitée tend à s'annuler pour changer de signe, indiquant la proximité de la cible 4.

Dans les quatre premiers modes de réalisations (figures 1,5,7 et 9), la fusée de proximité 5 à discrimination sectorielle émet huit lobes de détection 6_1 à 6_8 qui peuvent détecter la cible 4 indépendamment les uns des autres. Le cinquième mode de réalisation (figure 11) est équipé d'une fusée de proximité omnidirectionnelle classique 37L. Les moyens de détection sont électriquement reliés à un boîtier d'allumage.

Les projectiles selon l'invention sont équipés de façon générale de moyens pour prendre en compte la rotation autour de la charge principale de moyens vulnérants focalisables. Ces moyens sont électriquement reliés à un comparateur 9 de la position angulaire des moyens vulnérants par rapport à la pointe du projectile dans laquelle se trouve la fusée de proximité. Dans cette pointe, est également logé un boîtier de mise à feu 10 de la charge principale.

Sur les figures 1,3 et 4, un projectile selon l'invention présente une charge explosive composée d'une partie fixe (stator), et d'une partie en rotation autour de cette dernière (rotor).

La partie fixe est le chargement explosif principal cylindrique 2, logé dans un tube métallique 11 par exemple en alliage léger, qui assure la liaison mécanique entre l'arrière du projectile et sa coiffe 3, à l'intérieur de laquelle sont disposés la fusée de proximité 5, un éventuel auto-directeur et les organes de mise à feu mentionnés plus haut.

La partie en rotation comporte essentiellement le corps de fragmentation annulaire 12 de la charge principale 2. Ce corps est par exemple constitué en acier préfragmenté par bombardement électronique. Un secteur 13 de cet anneau présente un supplément d'éclats préformés par exemple en acier, destinés à être projetés vers la cible lors de l'orientation adéquate de la partie en rotation. Ces éclats constituent partiellement les moyens vulnérants focalisables. Le chargement explosif est complété par de l'explosif secondaire 13a dans la partie tubulaire où il n'y a pas d'éclats préformés, et comporte deux points d'amorçage 14 et 15 de la charge principale, disposés par exemple à $22,5^\circ$ de part et d'autre de l'axe d'effet focalisé, et bien sûr, diamétralement opposés au secteur

d'éclats préformés. Ces amorçages comprennent des amorces électriques et des comprimés renforceurs.

La partie en rotation comporte encore, à sa périphérie, huit bandes explosives longitudinales 16₁ à 16₈ pour l'éjection de huit barreaux métalliques 17₁ à 17₈, par exemple en acier. Ces bandes sont mises à feu par huit canaux explosifs 18₁ à 18₈ reliés à un relais 19, fixe et logé dans la pointe du projectile, lui-même relié à un boîtier d'allumage 20 commandé par la fusée de proximité.

La description suivante du fonctionnement de cette première variante d'un projectile selon l'invention fait apparaître le double effet de la charge explosive qui l'équipe: dans un premier temps, elle éjecte les barreaux métalliques, ce qui l'oriente, par effet de "tourniquet pyrotechnique", dans une direction prédéterminée afin que, dans un second temps, elle focalise des éclats sur la cible.

La fusée de proximité à discrimination sectorielle émet huit lobes de détection 6₁ à 6₈ qui peuvent détecter la cible 4 indépendamment les uns des autres. Dès l'instant de détection de la cible, un ordre électrique est transmis au boîtier d'allumage 20 qui commande la mise à feu du relais 19 lui-même connecté aux huit canaux explosifs 18₁ à 18₈ qui assurent la mise à feu des huit bandes explosives 16₁ à 16₈. La détonation de ces huit bandes provoque la projection des huit barreaux métalliques 17₁ à 17₈ qui, par effet de conservation de la quantité de mouvement, donnent lieu à la rotation (d'ordre de 500 tours/seconde) rapide du revêtement de la charge 12, et de ses accessoires 14, 15, 13 et 13a en sens inverse. Lors de la détonation des huit bandes, le revêtement externe 1 du projectile est arraché.

Un capteur de rotation 21 (potentiométrique, par exemple), fixé, d'une part, sur l'avant du missile et, d'autre part, sur le corps de fragmentation mobile en rotation, renseigne à tout instant le comparateur 9 de la position angulaire du corps de fragmentation par rapport à la pointe du projectile dans laquelle se trouve la fusée 5. Dès que l'angle 22 qui sépare l'axe d'effet dirigé X'X de l'axe du lobe détectant Y'Y devient nul, le comparateur 9 émet un ordre électrique vers le boîtier de mise à feu principal 10 qui commande l'initiation des deux relais 14 et 15 et assure ainsi l'amorçage de l'explosif secondaire 13a qui lui-même transmet la détonation au chargement explosif central 2. La transmission de l'impulsion de mise à feu entre 10 et 14 ou 15 peut être assurée indifféremment au travers d'un système balai et collecteur ou d'une connection filaire souple ayant suffisamment de "mou" pour permettre au moins un tour complet. Ce système de transmission de l'impulsion n'est pas représenté sur le dessin.

La variante illustrée sur les figures 5 et 6 ne comporte pas de "tourniquet pyrotechnique". L'équipement de la pointe du projectile est toute-
fois identique à celui de la première variante. Le rotor comprend un corps
de fragmentation annulaire 23, compris entre le tube cylindrique 11 entourant
la charge principale 2, et l'enveloppe 1 du projectile. Dans ce corps est
ménagé un évidement annulaire 23a, dont une partie est occupée par un charge-
ment de poudre propulsive 24. Cette poudre est initiée par un inflammateur 25,
et relié au boîtier d'allumage 20 commandé par la fusée de proximité, une
clavette 25a sert de culasse pour propulser le corps de fragmentation entre
les enveloppes 11 et 1. La position angulaire de l'axe d'effets focalisés est
repérée par au moins un capteur de rotation 21.

Dans les autres variantes ci-après, seul le groupe d'éclats préfor-
més ou prédéterminés est mis en rotation dans un "canon circulaire" ce qui
peut conduire à de meilleurs rendements que dans les cas précédents où l'en-
semble du revêtement tournant est propulsé.

Les figures 7 et 8 illustrent une charge comprenant une charge ex-
plosive principale 2 cylindrique, entourée par deux enveloppes concentriques
26 et 27 fragmentables en acier. Un chemin annulaire 28 est ménagé entre ces
enveloppes pour le guidage d'un groupe d'éclats 13 préformés en acier présen-
tant la forme d'un secteur d'environ 45°. Un chargement de poudre propulsive
secondaire 29 est initié par un inflammateur 30 qui, par l'intermédiaire d'une
pièce 30a, sert à la fois à la solidarisation et le centrage des enveloppes
concentriques. Cet inflammateur est relié au boîtier d'allumage 20. Des détec-
teurs de positions 31₁ à 31₅ du secteur d'éclats sont disposés sur l'enveloppe
dans sa partie médiane, et sont électriquement reliés au comparateur 9, lui-
même relié au boîtier de mise à feu 10 de la charge principale 2.

Le fonctionnement est alors le suivant. Dès l'instant de détection de
la cible, un ordre électrique est transmis au boîtier d'allumage 20 qui com-
mande la mise à feu de l'inflammateur 30 assurant ainsi la combustion de la
poudre propulsive 29 qui propulse le groupe d'éclats préformés 13 dans un mou-
vement circulaire entre les deux corps de fragmentation concentriques 26 et 27.
La pièce 30a assure à la fois le rôle de culasse du canon circulaire et de
logement de l'inflammateur 30. Des capteurs de positions discrets 31₁ à 31₅, dont
le nombre n'est pas limitatif, ou tout autre capteur de position communi-
quent à tout instant le comparateur 9 de la position angulaire de 13 par
rapport à la pointe du projectile dans laquelle se trouve la fusée 5. Dès que
l'angle 32 qui sépare l'axe X'X mobile du groupe d'éclats préformés de l'axe
Y'Y du lobe détectant devient nul, un ordre électrique est transmis au boîtier
d'allumage 10 qui provoque la mise à feu du relais 33 et, par là-même, du char-
gement explosif principal 2.

Dans la variante représentée sur les figures 9 et 10, le canon circulaire est alimenté par un gaz sous pression. La structure du projectile, dans ses parties détection et charge tournante est voisine de celle de l'exemple précédent. Les moyens de mise en rotation du groupe d'éclats préformés sont différents. On voit un réservoir de stockage 34 d'un gaz sous très haute pression, logé dans la coiffe du projectile. L'ouverture de ce réservoir est commandé par le boîtier d'allumage 20 par l'intermédiaire d'une vanne pyrotechnique 35 qui libère le gaz dans un conduit 36. Ce dernier débouche dans l'espace annulaire ménagé entre les enveloppes concentriques 26 et 27. La détente du gaz derrière le secteur 13 d'éclats préformés assure la propulsion de ce dernier, et le projectile fonctionne comme le précédent.

Les figures 11 et 12 montrent une autre variante de tête militaire équipée d'une charge à revêtement tournant et d'une fusée de proximité tournante. La charge explosive peut être indifféremment du type "tourniquet pyrotechnique" ou "canon circulaire".

Une fusée de proximité omnidirectionnelle classique 37 permet de détecter la cible 4 dès son entrée dans le lobe 38. Dès lors, un ordre électrique est transmis au boîtier d'allumage 20 qui provoque le processus de mise en rotation du revêtement tournant 39 et d'une seconde fusée de proximité 40 à lobe étroit assujettie à 39 et axée sur l'axe d'effet accru X'X. Dès que la cible 4 entre dans le lobe étroit 41, un signal électrique est transmis au boîtier d'allumage 10 qui initie le relais 33 provoquant ainsi la détonation du chargement explosif principal 2.

REVENDICATIONS

- 1 - Projectile explosif, notamment anti-aérien, comprenant une charge à effet directionnel rotatif présentant une charge explosive principale projetant des moyens vulnérants focalisables, et une fusée de proximité dotée d'une capacité de discrimination azimutale d'une cible; projectile caractérisé en ce que les moyens vulnérants focalisables sont montés en rotation autour de la charge explosive principale fixe pour la création d'un axe rotatif d'effets focalisés, ^{en ce qu'il comprend} et des moyens pour la détection de la coïncidence de l'axe rotatif d'effets focalisés avec la direction de la cible, pour la mise à feu de la charge.
- 2 - Projectile selon 1, caractérisé en ce que la charge explosive est cylindrique.
- 3 - Projectile selon 1 ou 2, caractérisé en ce que des moyens d'amorçage de la charge explosive sont montés en rotation autour de celle-ci qui est entourée par un tube métallique.
- 4 - Projectile selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens vulnérants focalisables sont constitués par un rotor comprenant un corps de fragmentation annulaire entourant un chargement explosif annulaire dont un secteur est pourvu d'un groupe d'éclats préformés ou prédéterminés, des moyens d'amorçage du chargement explosif annulaire et de la charge explosive principale, et plusieurs bandes explosives longitudinales périphériques pour l'éjection de barreaux métalliques pour la mise en rotation du rotor.
- 5 - Projectile selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens vulnérants focalisables sont constitués par un rotor comprenant un corps de fragmentation annulaire, dont un secteur est pourvu d'un groupe d'éclats préformés ou prédéterminés, le secteur complémentaire étant évidé et entourant partiellement la charge principale cylindrique fixe, une partie de ce secteur évidé étant occupée par une charge de poudre propulsive initiée par un inflammateur pour la mise en rotation du corps annulaire.
- 6 - Projectile selon 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens vulnérants focalisables sont constitués par un groupe d'éclats préformés ou prédéterminés, projetés en rotation, le long d'un chemin annulaire compris entre deux enveloppes concentriques fragmentables entourant la charge explosive.
- 7 - Projectile selon la revendication 6 caractérisé en ce que le groupe d'éclats est projeté en rotation par un chargement de poudre.
- 8 - Projectile selon la revendication 6, caractérisé en ce que le groupe d'éclats est projeté en rotation par un gaz sous pression.
- 9 - Projectile selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un détecteur de position du groupe d'éclats, fixé sur l'enveloppe

externe, du projectile, et coopérant avec les moyens de détection de la coïncidence de l'axe rotatif d'effets focalisés avec la direction de la cible.

10 - Projectile selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un inflammateur logé dans une pièce assurant la solidarisation et le centrage des enveloppes concentriques.

11 - Projectile selon les revendications 4 ou 5, comportant une fusée de proximité omnidirectionnelle caractérisé en ce que le rotor comporte une seconde fusée de proximité à lobe étroit axé suivant l'axe d'effets focalisés, la coïncidence de ce dernier avec la direction de la cible initiant la mise à feu de la charge explosive principale.

12 - Projectile selon la revendication 5, caractérisé en ce que la charge principale fixe présente une clavette servant de culasse pour la propulsion du corps annulaire.

Fig. 1

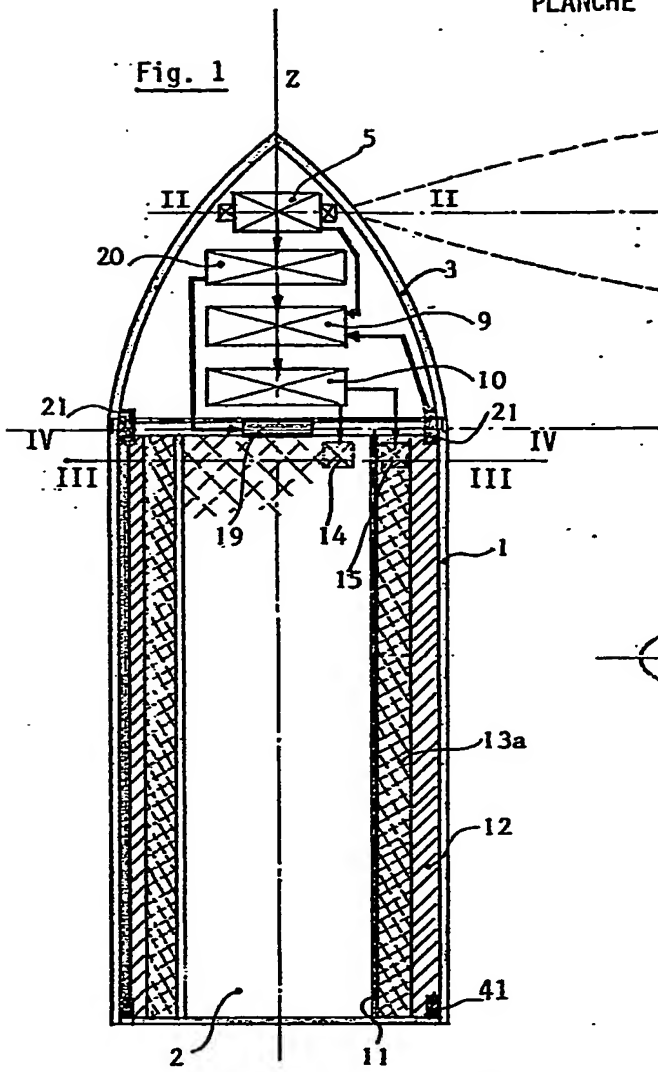


FIG. 2

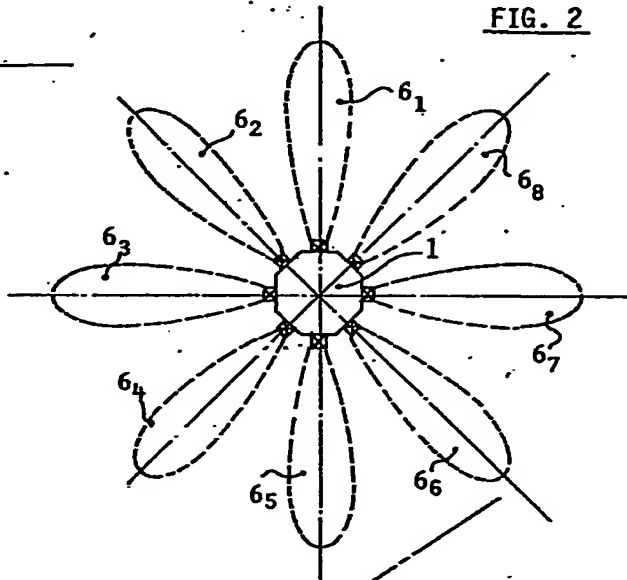


FIG. 3

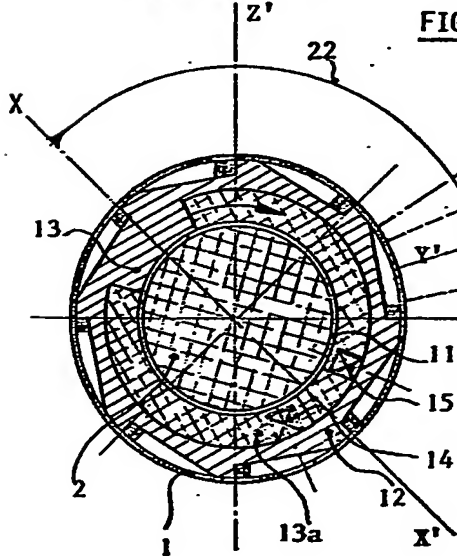


FIG. 4

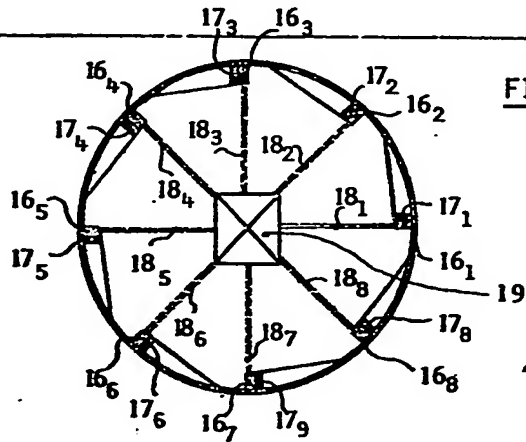


FIG. 7

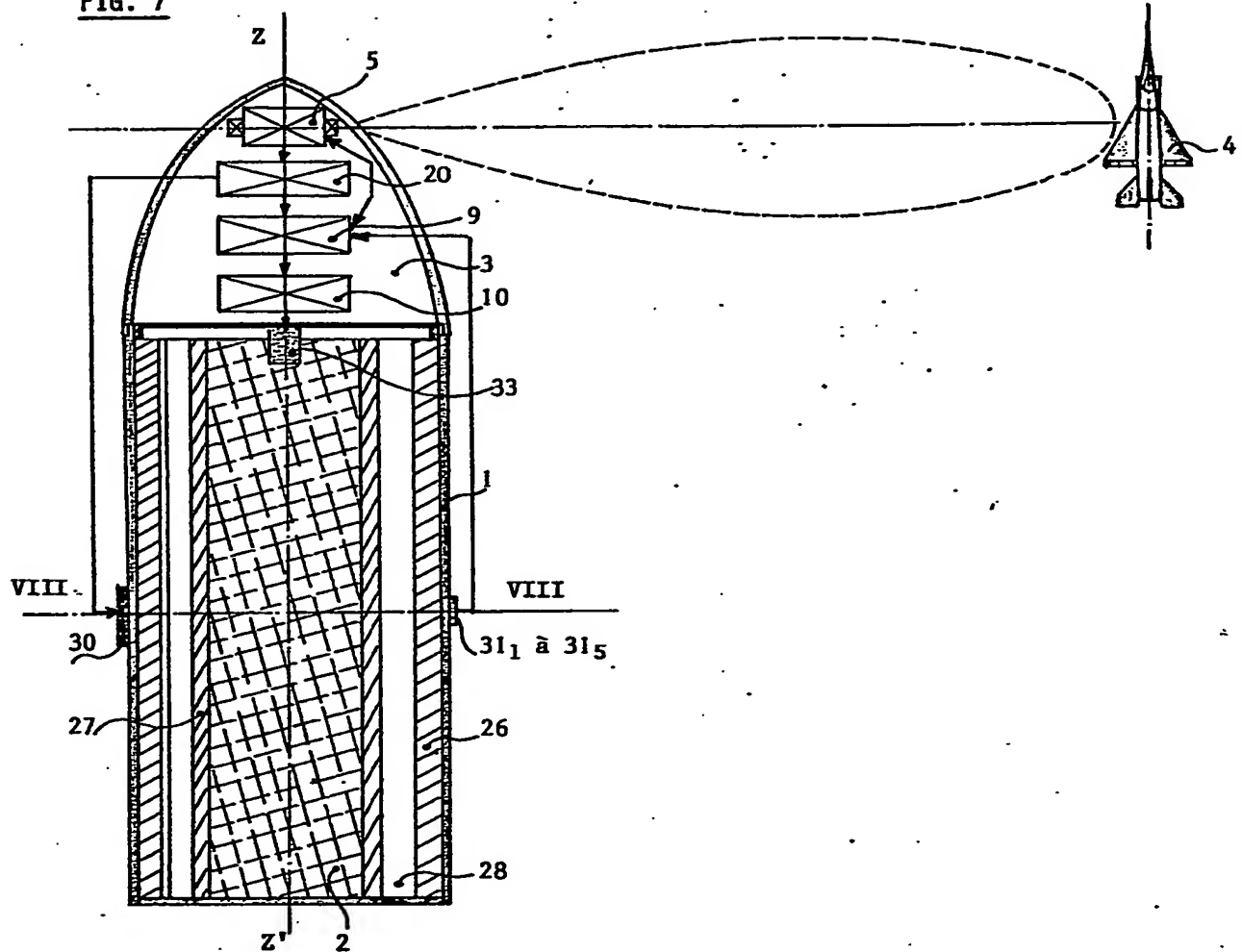


FIG. 8

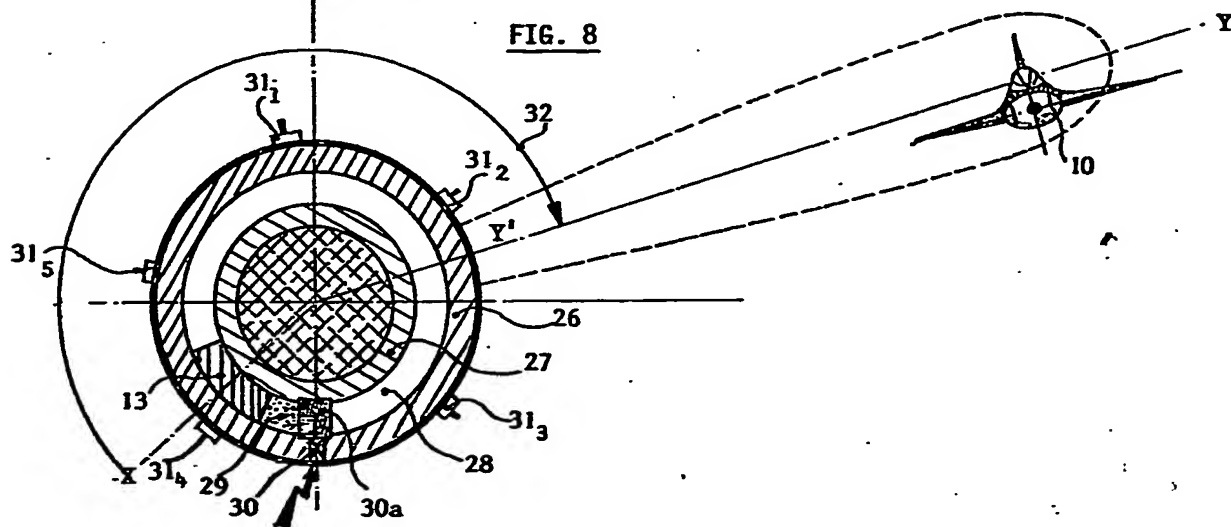


FIG. 9

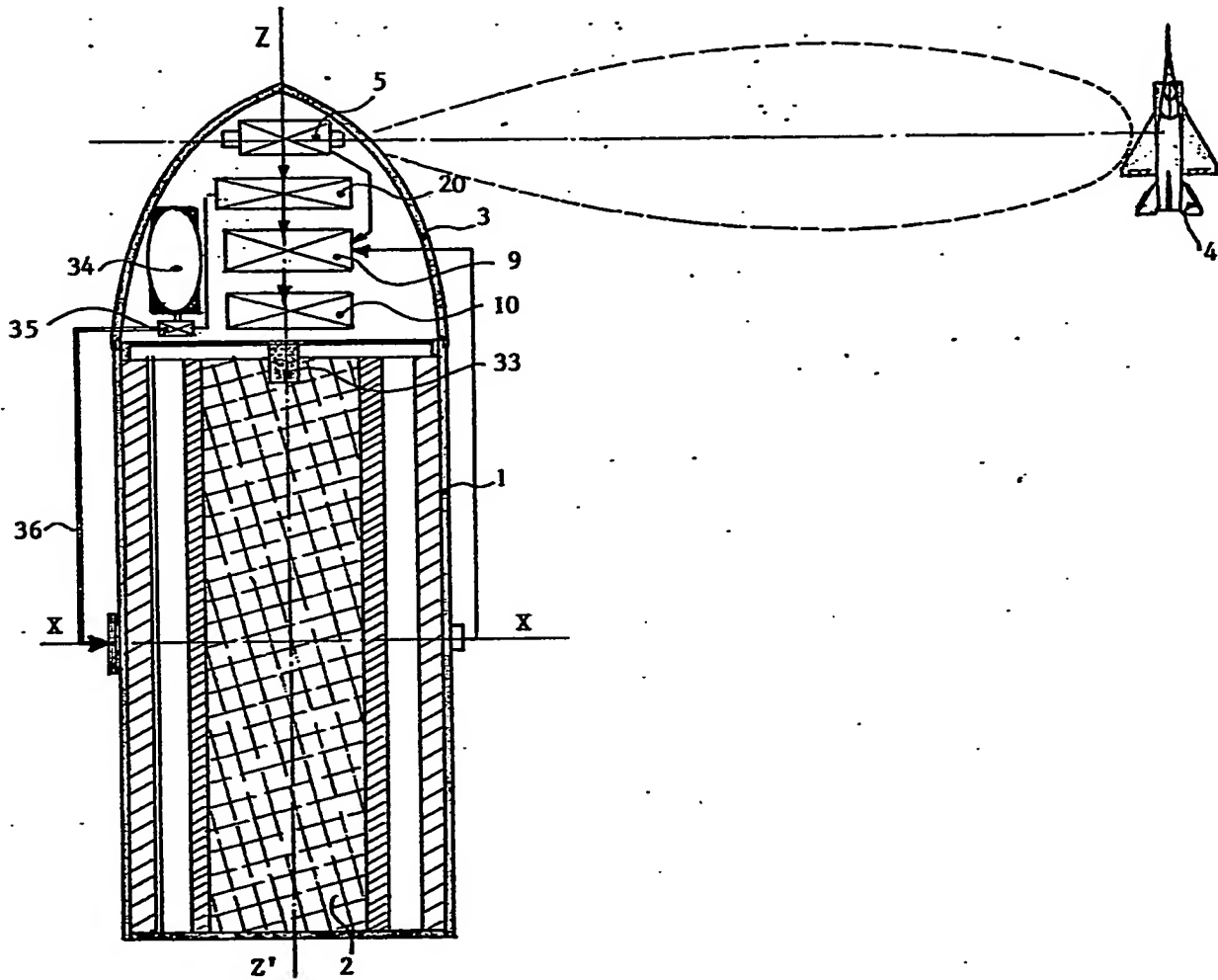
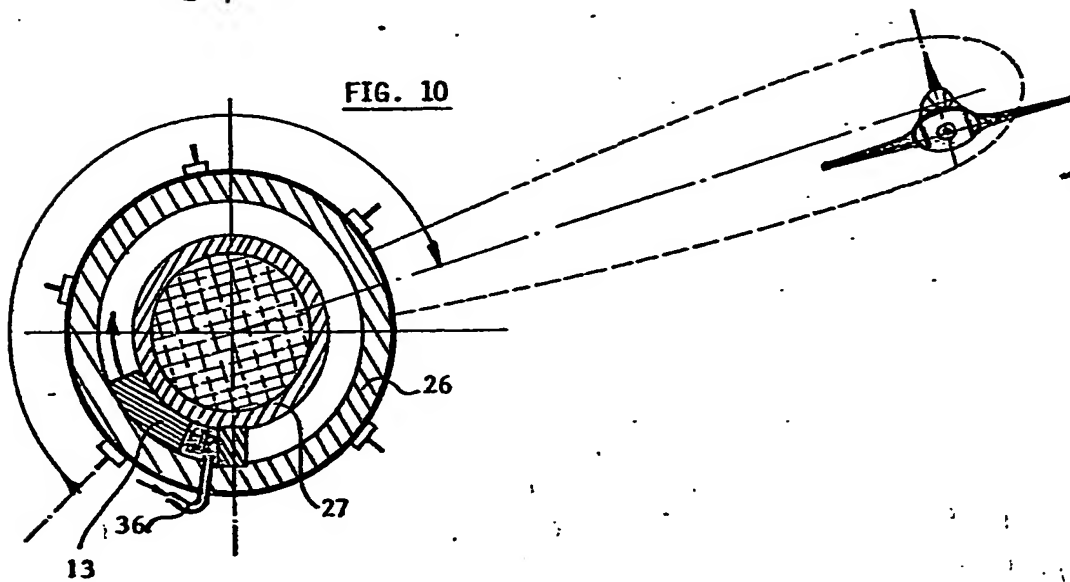


FIG. 10



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.